รู้จักกับ โพสต์สคริปต์

กองบรรณาธิการ

ระบบการจัดเรียงพิมพ์ในปัจจุบันกำลังจะก้าวเข้าสู่ยุคของคอมพิวเตอร์อย่างแท้จริง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ไมโครคอมพิวเตอร์ที่มีขีดความสามารถเพิ่มมากขึ้น และเครื่องพิมพ์ที่มีความละเอียดสูงกำลังมีบทบาทที่สำคัญในระบบการเรียงพิมพ์ และเป็นจุดกำเนิดของระบบการพิมพ์บนโต๊ะสำนักงาน หรือที่เรียกกันว่า **"เดสค์ท้อปพับลิชชิ่ง"** (Desktop Publishing)

ในขณะเดียวกันซอฟต์แวร์ด้านการจัดเรียงพิมพ์ก็ได้รับการพัฒนามาใช้บนไมโครคอมพิวเตอร์อย่างแพร่หลาย รวมทั้งภาษาคอมพิวเตอร์ที่ออกแบบมาเฉพาะเจาะจงกับงานเรียงพิมพ์ **โพสต์-คริปต์** (PostScript) ก็เป็นภาษาหนึ่งที่ได้รับการออกแบบเพื่อนำมาใช้เป็นภาษามาตรฐานของระบบเรียงพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์ โพสต์คริปต์เป็นภาษาที่เหมาะอย่างยิ่งกับการสร้างภาพ (image) ถ้าเราทราบถึงลักษณะเชิงคณิตศาสตร์ของภาพนั้น เราอาจเขียนโปรแกรมภาษาโพสต์สคริปต์ เพื่อพิมพ์ข้อความโดยใช้แบบตัวอักษรต่าง ๆ ได้ การพิมพ์ภาพหรือตัวอักษรอาจจะใช้เครื่องพิมพ์เลเซอร์ทั่วไปที่มีความละเอียด 300 จุดต่อนิ้ว หรือเครื่องพิมพ์คุณภาพสูงราคานับล้านบาทอย่างเช่น Linotype L300 ซึ่งมีความละเอียดในการพิมพ์ถึง 2540 จุดต่อนิ้วได้

หมายเหตุ ขอขอบคุณ บริษัท คอมพิวเตอร์เทคโนโลยี จำกัด ที่เอื้อเฟื้อเครื่องพิมพ์เลเซอร์ OMNILASER 2115 ให้ทดลองใช้

ความเป็นมาของโพสต์สคริปต์

โพสต์สคริปต์เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ภาษาหนึ่ง ซึ่งมีกำเนิดมาจากโครงการวิจัยอินเตอร์เพรทเตอร์ เพื่อนำมาใช้ในการสร้างฐานข้อมูลภาพ 3 มิติ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2519 และก็ได้นำมาใช้ใน CAD โดยเฉพาะ โพสต์สคริปต์ได้รับอิทธิพลจากภาษาคอมพิวเตอร์ก่อน ๆ หลายภาษา ลักษณะคำสั่งมีส่วนคล้ายกับภาษา FORTH อยู่บ้าง แต่แนวคิดและหลักการโปรแกรมแตกต่างจาก FORTH อย่างมาก อินเตอร์เพรทเตอร์ต้นแบบของโพสต์สคริปต์ยังได้รับการปรับปรุงและนำมาใช้งานในด้านการออกแบบ VLSI และงานด้านการพิมพ์ จนกระทั่งทีมงานผู้ออกแบบได้ก่อตั้งบริษัท Adobe Systems Incorporate ขึ้นในปี 2525 ชื่อ *"PostScript"* จึงได้กำเนิดขึ้นมาในปีนั้น

จุดเด่นของโพสต์สคริปต์สามารถนำไปใช้งานได้กว้างขวาง โพสต์สคริปต์สามารถสร้าง

- รูปร่างของวัตถุที่ประกอบด้วยเส้นตรงหรือเส้นโค้ง
- ระบายพื้นของภาพให้ทึบได้หลายระดับความเข้ม หรือการขลิบภาพ
- สร้างตัวอักษรในระบบกราฟิก เลือกแบบตัวอักษรได้หลายแบบ สามารถกำหนดขนาดตัวอักษรและการพิมพ์แบบต่าง ๆ เช่น ตัวเอียง ตัวหนา
- ระบบโคออดิเนต ซึ่งเกี่ยวข้องกับการย้าย ย่อ ขยาย หมุน เป็นต้น

เขียนโปรแกรมโพสต์สคริปต์

โพสต์สคริปต์มีลักษณะการใช้คำสั่งที่คล้าย FORTH อยู่บ้าง คือใช้สแต็กเป็นหลัก หรือเขียนคำสั่งที่ต้องมีพารามิเตอร์ในรูปที่เรียกว่า Postfix ตัวอย่างเช่น ถ้าจะบวกเลข 2 กับเลข 3 เข้าด้วยกัน ก็ต้องเขียนว่า

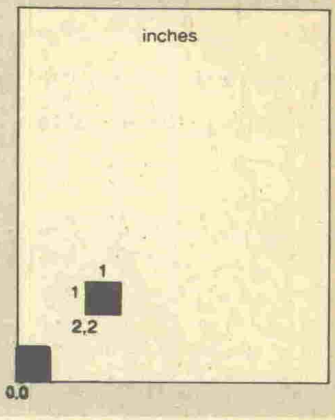
```
2 3 add
```

เมื่อ add เป็นโอเปอร์เรเตอร์การบวก มีความหมายเช่นเดียวกับเครื่องหมายบวกนั่นเอง หรือถ้าต้องการหาค่าเฉลี่ยของเลข 2 กับ 3 ก็ต้องเขียนคำสั่งดังนี้

```
2 3 add 2 div
```

ผลของคำสั่งจะมีการทำงานโดยนำ 2 บวกกับ 3 ได้ค่า 5 ซึ่งกลายเป็นพารามิเตอร์ตัวหนึ่งของ div หรือผลที่ได้คือ

```
/box { newpath          % Define a procedure to construct a unit square
       0 0 moveto       % path in the current user coordinate system
       0 1 lineto       % with its lower left corner at the origin.
       1 1 lineto
       1 0 lineto
       closepath
     } def

gsave                   % Save the current graphics state and create
                        % a new one which we shall then modify.

72 72 scale             % Modify the current tranform matrix so that
                        % everything subsequently drawn will be 72 times
                        % larger; that is,each unit will represent an inch
                        % instead of a point.

box fill                % Draw a unit square and fill with black
                        % this box is one inch on a side.

2 2 translate           % Change the transform matrix so that
                        % the origin is at 2",2"

box fill                % Draw a unit square and fill with black again

grestore                % Restore the saved graphics state.
                        % Now we are back to default user space.
```



รูปที่ 1 โปรแกรมสร้างรูปภาพอย่างง่าย

5 2 div

ซึ่งก็คือ การหาร 5 ด้วย 2 นั่นเอง

โพสต์สคริปต์เป็นภาษาโครงสร้าง จึงมีลักษณะการสร้างกระบวนความ หรือ procedure ได้ มีคำสั่งควบคุมการทำงานเป็นลูป คำสั่งตรวจสอบเงื่อนไขด้วย ลองพิจารณาตัวอย่างโปรแกรมสั้น ๆ ต่อไปนี้

/average { add 2 div } def
40 60 average

คำสั่งแรกเป็นการกำหนดกระบวนความชื่อ average โดยใช้เครื่องหมาย "/" นำหน้าชื่อ ตัวกระบวนความจะอยู่ภายในเครื่องหมายวงเล็บปีกกา { } ซึ่งในที่นี้คือ คำสั่ง add 2 div ส่วนคำสั่ง def เป็นคำสั่งที่ใช้เชื่อมค่าพารามิเตอร์เข้ากับกระบวนความ ปกติแล้วคำสั่ง def จะเป็นคำสั่งปิดท้ายกระบวนความอยู่เสมอ นอกจากนี้ เรายังใช้ def ในการกำหนดค่าให้ตัวแปรด้วย

คำสั่งในบรรทัดที่สองเป็นการคำนวณค่าเฉลี่ยของเลข 40 และ 60

```
% Produce R and V

/PrePrint { gsave currentpoint translate 0.2 0.2 scale
            newpath
              0 0 moveto
              0 5 lineto
              5 5 lineto
              5 0 lineto
            closepath
            clip newpath
            1 setlinewidth
            2 setlinecap
            0 setlinejoin } def

/PostPrint { stroke grestore 2 0 rmoveto } def

/R {PrePrint
    0.5 0.5  moveto
    0 4      rlineto
    3.5 3.5 1 90 270 arcn
    -3 0     rlineto
    4.4437 0 moveto
    -0.97547 2 rlineto
    PostPrint } def

/V {PrePrint
    0 6.34629 moveto
    2.5 -6.25 rlineto
    2.5 6.25 rlineto
    PostPrint } def

% -- main program --

50 700 moveto
40 40  scale
R
V
showpage
```

รูปที่ 2 โปรแกรมสร้างตัวอักษร

โดยเรียกกระบวนความ average ที่กำหนดไว้ก่อนมาใช้ คำสั่ง 40 60 average จึงมีความหมายเช่นเดียวกับคำสั่ง 40 60 add 2 div

การสร้างภาพ

โมเดลภาพของโพสต์สคริปต์มีความหมายเช่นเดียวกับรูปภาพที่เราวาด รูปภาพเกิดจากการลากเส้นให้เป็นรูปร่าง ซึ่งอาจจะเป็นรูปของตัวหนังสือ หรือภาพลายเส้นก็ได้

โพสต์สคริปต์มีการกำหนดสถานภาพของกราฟิกที่เรียกว่า Graphics state ซึ่งเก็บค่าพารามิเตอร์ควบคุมต่างๆ เช่น ลักษณะของฟอนต์, ความหนาของเส้นลาก, ความเข้มของการระบายสี ฯลฯ สถานภาพเหล่านี้สามารถเก็บรักษาไว้ก่อนการเปลี่ยนแปลงได้ด้วยคำสั่ง gsave และเรียกคืนด้วยคำสั่ง grestore

โพสต์สคริปต์สามารถสร้างเส้นทางหรือ Path เพื่อกำหนดเส้นทางหรือพื้นที่บริเวณหนึ่งขึ้นมาใหม่ ด้วยคำสั่ง newpath ผลของการกำหนดพื้นที่เส้นทางใหม่นี้จะมีผลต่อคำสั่งเกี่ยวกับการวาดภาพ ซึ่งจะมีผลอยู่ภายในขอบเขตของเส้นทางที่กำหนดให้ใหม่เท่านั้น

โปรแกรมในรูปที่ 1 เป็นตัวอย่างการใช้คำสั่งพื้นฐาน เพื่อสร้างรูปอย่างง่าย ๆ ส่วนโปรแกรมในรูปที่ 2 เป็นโปรแกรมสร้างตัวอักษรโดยใช้การลาก

คำสั่งพื้นฐานการลากเส้น

- **move to** เป็นคำสั่งเลื่อนตำแหน่งของการวาดไปยังจุดที่ต้องการ ตัวอย่างเช่น

  3 4 moveto

  เป็นคำสั่งเลื่อนจุดไปที่ตำแหน่ง ซึ่งห่างจากมุมซ้ายกระดาษเป็นระยะ 3 หน่วย และห่างจากมุมล่างกระดาษ 4 หน่วย

- **line to** เป็นคำสั่งจากเส้นตรงไปยังจุดที่กำหนด เช่น

  5 6 lineto

  จะทำให้มีการลากเส้นตรงจากจุดเดิมไปยังจุด (5, 6)

- **arc, arcn** เป็นคำสั่งสร้างส่วนโค้งของวงกลม โดยมีทิศทางทวนเข็มนาฬิกา (ใช้ arc) หรือทิศทางทวนเข็มนาฬิกา (ใช้ arcn) มีรูปแบบของคำสั่งคือ

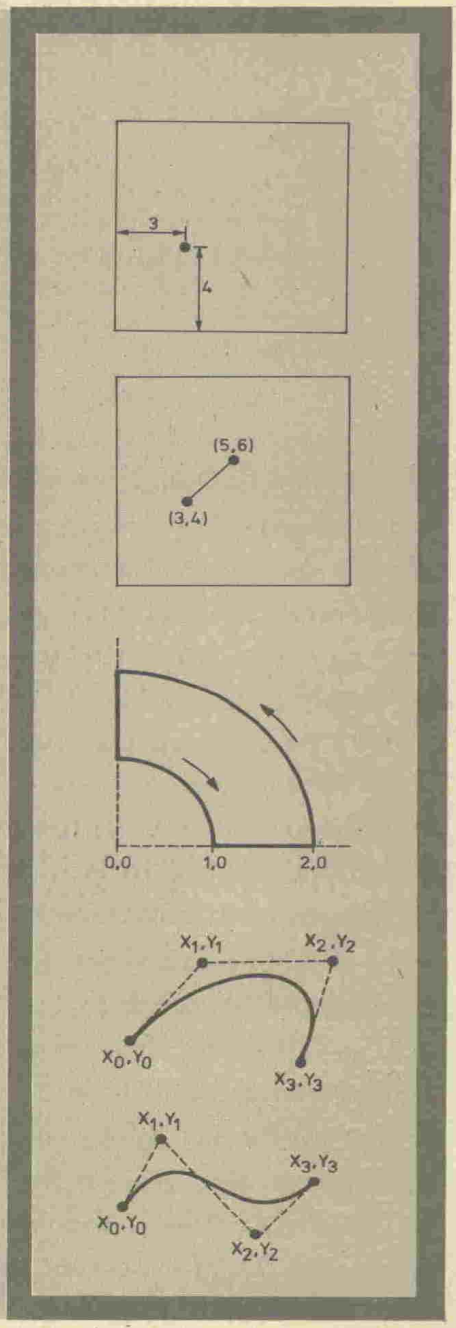
  x y r ang_1 ang_2 arc(arcn) เช่น

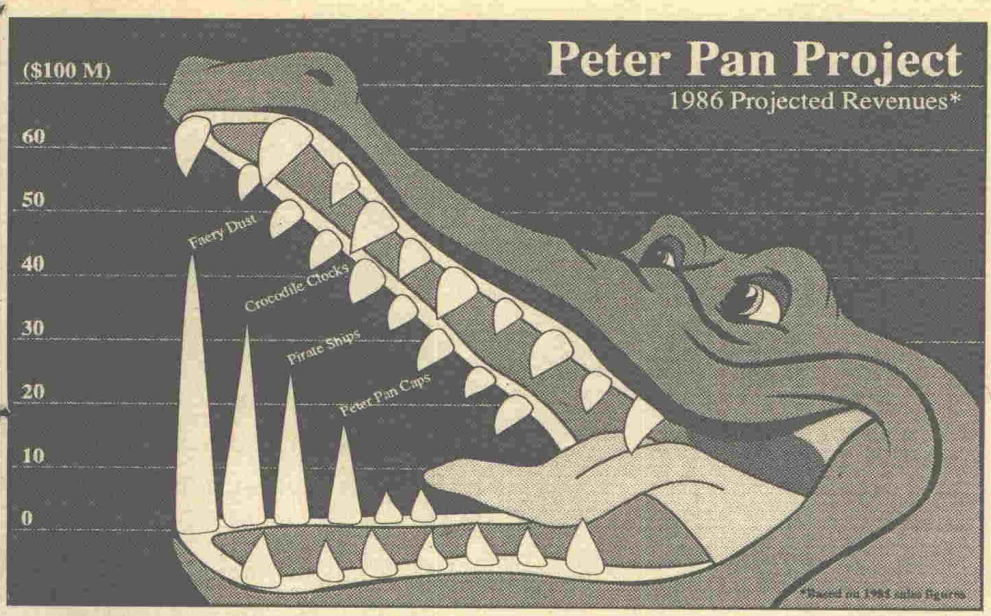
  0 0 2 0 90 arc

  0 0 1 90 0 arcn

- **curveto** เป็นคำสั่งสร้างส่วนโค้งแบบ Bezier ซึ่งมีรูปแบบดังนี้

  x_1 y_1 x_2 y_2 x_3 y_3 curveto





รูปที่ 3 ภาพที่สร้างจากโพสต์สคริปต์

เส้นให้เกิดเป็นรูปร่างขึ้น รูปที่ 3 เป็นภาพตัวอย่างที่สร้างจากโพสต์สคริปต์

การพิมพ์ตัวอักษร

โพสต์สคริปต์มีแบบของตัวอักษรให้เลือกใช้งานได้หลายแบบ เช่น Times, Helvetica, Courier นอกจากนี้ ยังกำหนดแบบของตัวอักษรให้เป็นตัวเข้ม ตัวเอียง หรือแบบผสมได้ด้วย ขนาดของตัวอักษรก็ยังสามารถเลือกได้หลายขนาด โดยบอกเป็นพอยน์ตเช่นเดียวกับที่ใช้ในการเรียงพิมพ์ รูปที่ 4 แสดงถึงตัวอักษรแบบต่าง ๆ

การสั่งพิมพ์ตัวอักษรทำได้โดยใช้คำสั่งเลือกแบบ เลือกขนาด และคำสั่งพิมพ์ ดังเช่น

Helvetica

11 point The graphic signs called letters are so completely blended with the stream o

12 point The graphic signs called letters are so completely blended with the str

14 point The graphic signs called letters are so completely blended w

18 point The graphic signs called letters are so complet

Times-Bold **Decisive, too, for the quality of a letter is that its various parts, though of limited expressiveness in themselves should combine into a harmonious unity charged with imagination and feeling. –Albert Windisch**

Helvetica-Oblique *The typographer who can serve his art modestly and with a sensitive understanding of the special demands made by each type face sill be the one to achieve the finest results. – Paul Renner*

`Courier-Bold` `Machines exist; let us then exploit them to create beauty - a modern beauty, while we are about it. For we live in the twentieth century. - Aldous Huxley`

รูปที่ 4 แบบตัวอักษรของโพสต์สคริปต์

/Helvetica findfont 12 scalefont setfont 288 720 moveto (ABC) show

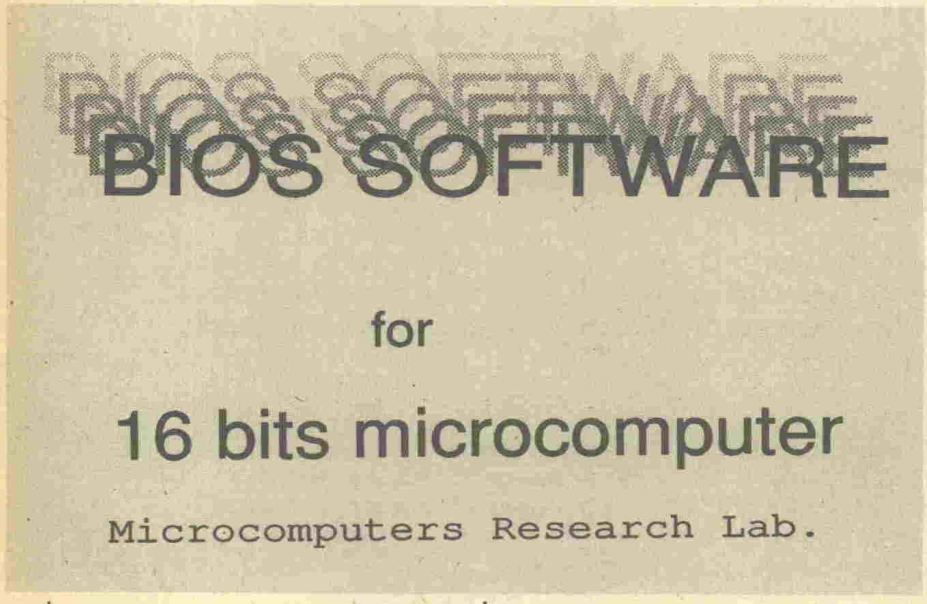
คำสั่งข้างต้นเป็นคำสั่งเลือกอักษร Helvetica (คำสั่ง/Helvetica find font) โดยกำหนดขนาดตัวอักษร 12 พอยน์ต (12 scalefont) และกำหนดให้แบบตัวอักษรที่เลือกนี้เป็นฟอนต์ที่จะใช้งานต่อไปจนกว่าจะมีการยกเลิก (คำสั่ง setfont)

คำสั่งในบรรทัดที่สองเป็นการพิมพ์ตัวอักษร ABC ด้วยคำสั่ง show โดยกำหนดการพิมพ์ให้ห่างจากขอบซ้ายกระดาษ 228 พอยน์ต(4 นิ้ว) และห่างจากขอบล่างกระดาษ 720 พอยน์ต (10 นิ้ว)

โพสต์สคริปต์ยังสามารถออกแบบพิมพ์ตัวอักษรในรูปร่างต่าง ๆ ได้ดังเช่นตัวอย่างในรูปที่ 5 และรูปที่ 6

```
/inch {72 mul} def
/vshow {gsave 180 rotate show grestore} def

2 setlinewidth
2 setlinecap

/Helvetica findfont 45 scalefont setfont
.9 setgray
6.5 inch 3.0 inch moveto (BIOS SOFTWARE) vshow
.8 setgray
6.4 inch 3.15 inch moveto (BIOS SOFTWARE) vshow
.7 setgray
6.3 inch 3.30 inch moveto (BIOS SOFTWARE) vshow
.6 setgray
6.2 inch 3.45 inch moveto (BIOS SOFTWARE) vshow
0 setgray
6.1 inch 3.60 inch moveto (BIOS SOFTWARE) vshow


/Helvetica findfont 25 scalefont setfont
4.3 inch 4.7 inch moveto (for) vshow

/Helvetica findfont 35 scalefont setfont
6.0 inch 5.5 inch moveto (16 bits microcomputer) vshow

/Times findfont 20 scalefont setfont
6.0 inch 8.0 inch moveto (Microcomputers Research Lab.) vshow
showpage
```

รูปที่ 5 โปรแกรมพิมพ์ตัวอักษร



รูปที่ 6 ผลการพิมพ์จากโปรแกรมในรูปที่ 5

โพสต์สคริปต์กับงานเรียงพิมพ์

โพสต์สคริปต์ออกแบบมาใช้กับอุปกรณ์เอาต์พุตแบบราสเตอร์โดยเฉพาะ ซึ่งก็คือ อุปกรณ์ที่มีลักษณะการวาดเส้นให้เกิดเป็นภาพขึ้นมา ซึ่งอาจจะเป็นจอภาพหรือเครื่องพิมพ์ดอตแมตริกซ์ และโดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับเครื่องพิมพ์เลเซอร์ ลักษณะโครงสร้างของโพสต์สคริปต์เองเป็นภาษาที่ไม่ขึ้นกับอุปกรณ์ภายนอก จึงสามารถใช้ได้ทั้งกับจอภาพที่อาจมีความละเอียดเพียง 50 ถึง 100 จุดต่อนิ้ว หรือเครื่องพิมพ์เลเซอร์ ซึ่งมีความละเอียดในช่วง 300 ถึง 600 จุดต่อนิ้ว และอาจใช้กับเครื่องพิมพ์ระบบแสงที่ให้ความละเอียดได้มากกว่า 1000 จุดต่อระยะหนึ่งนิ้ว

มีเครื่องพิมพ์เลเซอร์ในปัจจุบันที่มีอินเตอร์เพรทเตอร์ของโพสต์สคริปต์อยู่ในตัว การสร้างภาพหรือตัวอักษรจึงทำได้โดยเพียงแต่พิมพ์ไฟล์ภาษาโพสต์สคริปต์ไปยังเครื่องพิมพ์ก็จะได้ผลลัพธ์ ส่วนเครื่องพิมพ์เลเซอร์ที่ไม่มีอินเตอร์เพรทเตอร์โพสต์สคริปต์ ก็จำเป็นต้องอาศัยซอฟต์แวร์อินเตอร์เพรทเตอร์บนตัวไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อแปลงโพสต์สคริปต์ให้เป็นชุดของรหัสควบคุมการพิมพ์

ในขณะเดียวกันซอฟต์แวร์ในกลุ่มเดสค์ท้อปพับลิชชิ่งเองก็มีโหมดของการเลือกพิมพ์ให้อยู่ในโหมดของโพสต์สคริปต์ได้ด้วย จึงเป็นที่แน่ใจได้ว่าโพสต์สคริปต์จะเป็นภาษาที่แพร่หลายและนำมาใช้ในระบบการเรียงพิมพ์อย่างกว้างขวางต่อไป